

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09134946 A**

(43) Date of publication of application: **20.05.97**

(51) Int. Cl.

H01L 21/68

B25J 15/06

(21) Application number: **07291465**

(71) Applicant: **SHINKO ELECTRIC CO LTD**

(22) Date of filing: **09.11.95**

(72) Inventor: **ONISHI HISASHI**

(54) **WAFER CARRIER**

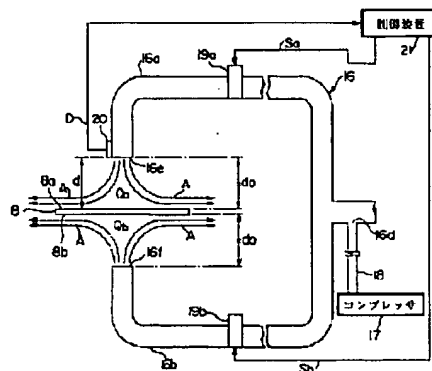
of the wafer 8.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To hold and carry a wafer stably regardless of the posture of the wafer by catching the wafer and carrying it while holding it without contact by a pair of fluid jetting means.

SOLUTION: Air A supplied from a compressor 17a is jetted at flow rates of Q_a and Q_b toward the obverse and reverse 8a and 8b of a wafer from nozzles 16e and 16f, through flow control valves 19a and 19b, and upper and lower arm ducts 16a and 16b. The air A flows radiately in radial direction from the center of the obverse and reverse 8a and 8b of the wafer 8. At this time, from a range sensor 20, distance data D are outputted to a controller 21. Now, in case that the distance d from the range sensor 20 to the surface 8a of the wafer 8 is smaller than the reference distance d_0 , the controller 21 outputs a flow control signal S to the flow controller 19a so as to increase the flow rate Q_a . Since the wafer 8 is retained by the fluid pressure and the friction pressure working in vertical direction and horizontal direction, it can be carried while being retained stably without being influenced by the posture



特開平9-134946

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	A
B 2 5 J 15/06			B 2 5 J 15/06	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-291465

(22) 出願日 平成7年(1995)11月9日

(71) 出願人 000002059

神鋼電機株式会社

東京都中央区日本橋3丁目12番2号

(72) 発明者 大西 寿

三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機
株式会社伊勢製作所内

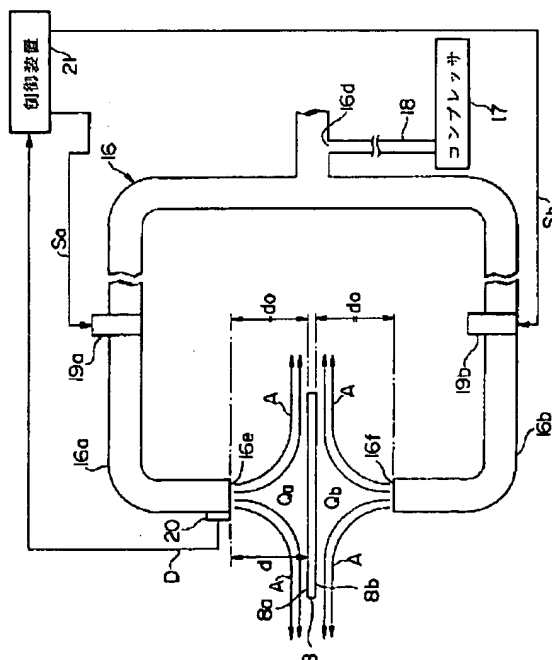
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ウエハ移送装置

(57) 【要約】

【課題】 ウエハの姿勢にかかわらず、ウエハを安定に保持・移送することができるウエハ移送装置を得ること。

【解決手段】 本発明は、管部材が略C字状に形成された保持アーム16と、上アーム管路16aの途中に設けられ噴出口16eから噴出される空気Aの流量Qaを制御する流量制御弁19aと、下アーム管路16bの途中に設けられ、噴出口16fから噴出される空気Aの流量Qbを制御する流量制御弁19bと、自身とウエハ8の表面8aとの間の距離を検出する測距センサ20と、流量制御弁19a、19bのバルブ開度を制御する制御装置と、フレキシブル管路18を介して保持アーム16の供給口16dへ空気を供給するコンプレッサ17とを具備し、ウエハ8は、表面8aおよび裏面8bに噴射される空気Aにより保持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエハを非接触で保持しつつ、移送するウエハ移送装置において、前記ウエハの表面に対して流体を噴射する第1の流体噴射手段と、前記ウエハを挟んで前記第1の流体噴射手段と対称に設けられ、前記ウエハの裏面に対して流体を噴射する第2の流体噴射手段と、を具備することを特徴とするウエハ移送装置。

【請求項2】 アーム部と該アーム部を駆動する駆動部とを有するロボット手段を有し、前記第1および第2の流体噴射手段は、ロボット手段のアーム部に取り付けられていることを特徴とする請求項1に記載のウエハ移送装置。

【請求項3】 前記ウエハの保持位置を検出する保持位置検出手段と、前記保持位置検出手段の検出結果に基づいて、前記保持位置が所定の保持位置となるように、前記第1および第2の噴射手段から各々噴射される流体の噴射流量を制御する噴射量制御手段と、を具備することを特徴とする請求項1または2に記載のウエハ移送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、板状の半導体ウエハ（以下、単にウエハと称する）を非接触で保持しつつ移送するウエハ移送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体の製造工程において、ウエハをある装置から他の装置へ移送する場合は、品質保持の関係から非接触で保持しつつ移送するのが望ましい。これを実現する手段として、エア噴出吸着式のウエハ移送装置が用いられている。

【0003】図8は、上述したウエハ移送装置の要部の構成を示す一部裁断断面図である。この図において、1は、移送すべきウエハである。2は、ウエハ1を非接触で保持するサセプタである。

【0004】2aは、サセプタ2の中央に上下方向に形成された挿通路であり、図示しないコンプレッサから供給される空気Aの通路とされている。3は、挿通路2aの噴出口2eに取り付けられたオリフィスであり、噴出空気の流量を調節する。2bは、挿通路2aと同軸をなすように形成された断面円環状の挿通路であり、円環状の給引口2fから吸引される空気Aを図示しない吸引ポンプへ導く通路とされている。

【0005】上記構成において、サセプタ2の吸着面2c、2dがウエハ1に近接した状態で、コンプレッサおよび吸引ポンプが駆動されると、該コンプレッサより挿通路2aを介して空気Aがオリフィス3からウエハ1に向けて噴出されるとともに、挿通路2bの吸引口2fから

ら空気Aが吸引される。これにより、サセプタ2の吸着面2c、2dとウエハ1の表面1aとの間に高速の空気Aがウエハ1の半径方向へ放射状に流れ、上記間隙空間が負圧、すなわち大気圧以下となる。これにより、ウエハ1に吸引力F（同図では上方向）が作用するためウエハ1がサセプタ2側へ吸引される。そして、上記吸引力Fとウエハ1に作用する重力mgとがつり合う位置にウエハ1が保持される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来のウエハ移送装置においては、ウエハ1の表面1aとサセプタ2の吸着面2c、2dとの間隙を常に負圧にする必要があることから、挿通路2bの入口2dから空気を吸引しているため、ウエハ1に対しては水平方向に保持力が作用しない。このことから、ウエハ1が移送中に水平方向にずれてしまうという欠点があった。また、従来のウエハ移送装置においては、負圧による吸引力Fと重力mgとの均衡によってウエハ1を保持しているため、ウエハを垂直に立てた状態で保持することができないという欠点をもあった。本発明は、このような背景のもとになされたもので、ウエハの姿勢にかかわらず、ウエハを安定に保持・移送することができるウエハ移送装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、ウエハを非接触で保持しつつ移送するウエハ移送装置において、前記ウエハの表面に対して流体を噴射する第1の流体噴射手段と、前記ウエハを挟んで前記第1の流体噴射手段と対称に設けられ、前記ウエハの裏面に対して流体を噴射する第2の流体噴射手段とを具備することを特徴とする。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のウエハ移送装置において、アーム部と該アーム部を駆動する駆動部とを有するロボット手段を有し、前記第1および第2の流体噴射手段は、ロボット手段のアーム部に取り付けられていることを特徴とする。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載のウエハ移送装置において、前記ウエハの保持位置を検出する保持位置検出手段と、前記保持位置検出手段の検出結果に基づいて、前記保持位置が所定の保持位置となるように、前記第1および第2の噴射手段から各々噴射される流体の噴射流量を制御する噴射量制御手段とを具備することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の一実施形態によるウエハ移送装置の外観構成を示す斜視図である。この図において、4は、半導体ICの製造ラインにおける各製造装置間を結び、ウエハを搬送する搬送路であり、コンベア5が同図に示す矢印B方向へ駆動される構成と

されている。6は、コンベア5に設けられ、ウエハが載置されるステージであり、コンベア5と共に矢印B方向へ移動する。7a~7cは、ウエハ8を支持する支持棒であり、ステージ6に形成された穴6a~6cから各々突出するように設けられ、図示しない駆動装置により、同図の上または下方向に駆動される。そして、上記ステージ6は、コンベア5に一定間隔をおいて複数設けられている。

【0011】10は、上記搬送路4に対して通路9を挟んで設けられ、搬送路4と同一構成の搬送路である。11は同図に示すC方向へ駆動されるコンベア、12はステージである。13a~13cは、ウエハを支持する支持棒であり、ステージ12に形成された穴12a~12cから突出するように設けられ、図示しない駆動装置により、同図の上または下方向へ駆動される。

【0012】14は、通路9に設置されたウエハ移送装置であり、搬送路4(10)のステージ6(12)に載置されたウエハ8を非接触で保持しつつ、他方の搬送路10(6)のステージ12(6)に移送する装置である。

【0013】このウエハ移送装置14において、15は、ロボットであり、通路9に設置された基部15aと、該基部15aの上部から突出した回転軸15bに取り付けられた第1のアーム15cと、該第1のアーム15cの上部から突出した回転軸15dに取り付けられた第2のアーム15eとから構成されている。上記基部15a内には、図示しないモータおよびギア機構が設けられており、該モータおよびギア機構により、回転軸15bが駆動される。また、第1のアーム15c内に設けられたギア機構を介して回転軸15dが回転駆動される。

【0014】16は、ウエハ8を非接触で保持する保持アームであり、管部材が略C字状に形成されてなるものであり、その取付部16cが、ロボット15の第2のアーム15eの側面15fに取り付けられている。17は、コンプレッサであり、フレキシブル管路18を介して、保持アーム16の供給口16dへ空気を供給する。該供給口16dに供給された空気は、上アーム管路16aおよび下アーム管路16bへ分流される。

【0015】ここで、上記保持アーム16の拡大側面図、およびウエハ移送装置の電氣的構成を図2に示す。この図において、19aは、上アーム管路16aの途中に設けられた流量制御弁であり、上アーム管路16aの噴出口16eから噴出される空気Aの流量Qaを制御するものである。19bは、下アーム管路16bの途中に設けられた流量制御弁であり、下アーム管路16bの噴出口16fから噴出される空気Aの流量Qbを制御するものである。

【0016】20は、上アーム管路16aの噴出口16e近傍に取り付けられた測距センサであり、自身とウエハ8の表面8aとの間の距離dを検出して、検出結果を

距離データDとして出力する。21は、制御装置であり、入力される距離データDが予め設定されている基準距離doと等しくなるように、流量制御弁19a、19bの各々のバルブ開度を制御する。上記基準距離doは、ウエハ8が噴出口16eと噴出口16fとの中間に位置しているときの噴出口16eとウエハ8の表面8aとの間の距離である。

【0017】次に、上述したウエハ移送装置の動作を説明する。図1において、ステージ6が搬送路4の図示されていない他の停止位置から、同図に示す停止位置に向けて搬送されているとする。この時、ステージ6の支持棒7a~7cは、穴6a~6cから突出しておらず、従って、ウエハ8はステージ6上に載置されている。

【0018】そして、同図に示す停止位置にステージ6が停止すると、支持棒7a~7bが上方向に駆動され、ウエハ8が支持棒7a~7cの各先端に支持された状態とされる。

【0019】続いて、ロボット15が駆動されると、保持アーム16が図1に実線で示す位置まで移動する。すなわち、ウエハ8が保持アーム16の上アーム管路16aと下アーム管路16bとの間に挟まれた状態で保持アーム16が停止する。この時点において、流量制御弁19a、19bは共に全閉状態にされている。

【0020】次に、図2に示す制御装置21から、一定のバルブ開度に対応する流量制御信号Sa、Sbが流量制御弁19a、19bへ各々供給され、流量制御弁19a、19bが各々流量制御信号Sa、Sbに応じたバルブ開度で開とされる。

【0021】これにより、コンプレッサ17から供給された空気Aが、流量制御弁19a、上アーム管路16aを介して、噴出口16eからウエハ8の表面8aへ向けて流量Qaで噴出される。これと同時に、下アーム管路16bの噴出口16fからは、空気Aがウエハ8の裏面8bへ向けて流量Qbで噴出される。上記空気Aは、図3に示すようにウエハ8の表面8aの中央部から半径方向へ放射状に流れる。また、ウエハ8の裏面8bに噴出された空気Aも同様に、裏面8bの中央部から半径方向に放射状に流れる。

【0022】このとき、ウエハ8の表面8aおよび裏面8bには、図4に示すように垂直方向(z軸方向)に流体圧力Pa、Pbが、また水平方向(x軸方向)に摩擦圧P、P、…が各々作用する(なお、Pa、Pb、Pは、いずれもベクトル量とする)。

【0023】上記流体圧力Paは、ウエハ8の表面8aに対して-z方向に作用し、噴出口16eから噴出された空気Aの流量Qaに比例する。他方、流体圧力Pbは、ウエハ8の裏面8bに対して+z方向に作用し、噴出口16fから噴出された空気Aの流量Qbに比例する。これにより、ウエハ8は、上記流体圧力Paと流体圧力Pbとが均衡、すなわち流体圧力Paと流体圧力P

bとのベクトル和がゼロになる垂直方向の位置に非接触で保持される。

【0024】また、摩擦圧 P 、 P 、…は、図5に示すようにウエハ8の表面8aの全面にわたってウエハ8の中央部から半径方向に放射状に作用する。この摩擦圧 P は、空気Aの粘性率を η 、ウエハ8の表面8aを流れる空気Aの流速を v （ベクトル量）とすると、

$$P = \eta \cdot dv/dz$$

で表される。そして、ウエハ8は、放射状に作用する摩擦圧 P 、 P 、…が均衡する位置、すなわち摩擦圧 P 、 P 、…のベクトル和がゼロとなる水平方向の位置に保持される。このように、ウエハ8は、垂直方向および水平方向に作用する流体圧力および摩擦圧により保持されるため、ウエハ8の姿勢に左右されることなく安定保持される。

【0025】また、図2に示す測距センサ20からは、距離データDが制御装置21へ出力される。今、測距センサ20とウエハ8の表面8aとの距離 d が基準距離 d_0 より小である場合、すなわち、ウエハ8が同図に示す位置より上方に位置しているとなると、制御装置21は、流量 Q_a を増加させるべく、この増加分に応じた流量制御信号 S_a を流量制御弁19aへ出力する。これにより、流量制御弁19aのバルブ開度が大きくなり、流量 Q_a が増加して、図4に示す流体圧力 P_a が増加する。この結果、ウエハ8が流体圧力 P_a の増加分に比例した変位量だけ z 方向へ変位し、ウエハ8は、噴出口16eと噴出口16fとの間の中間に位置補正される。

【0026】次に、空気Aにより保持されたウエハ8を、図1に示す搬送路4のステージ6から搬送路10のステージ12へ移送する動作を説明する。この図において、ウエハ8が空気Aにより保持された状態において、ロボット15が駆動されると、保持アーム16等が同図に2点鎖線で示す位置まで移動する。

【0027】今、移動時において、何等かの原因で移送中のウエハ8が図6に示すように、2点鎖線で示す正規位置から実線で示す位置にずれたとすると、ウエハ8の表面8aおよび裏面8bを流れる空気Aは、同図に示すように不均一な分布となる。すなわち、噴出口16eと噴出口16fとを結ぶ線より左側の領域が右側の領域より多く空気Aが流れる分布となる。これは、ウエハ8の左側のほうが右側に比して空気Aとの接触面積が小さいことによるものである。

【0028】上述した空気Aの分布の不均一により、ウエハ8の表面8a（裏面8b）を流れる空気Aの流速 v 、 v 、…が、相対的に右側より左側のほうが速くなる。これにより、ウエハ8の表面8a（裏面8b）に水平方向に作用する摩擦圧 P 、 P 、…も相対的に右側より左側のほうが大きくなる（図7参照）。このことから、ウエハ8には、自身を左側（ $-x$ 方向）へ移動させる力が作用する。これにより、ウエハ8は $-x$ 方向へ移

動し、摩擦圧 P 、 P 、…が均衡した位置に戻り、図4および図5に示す位置で再び保持される。

【0029】そして、図1に2点鎖線で示す位置に保持アーム16等が停止すると、制御装置21（図2参照）からは、流量制御弁19a、19bを全閉とする流量制御信号 S_a 、 S_b が各々流量制御弁19a、19bへ供給される。これにより、流量制御弁19a、19bが各々全閉とされ、空気Aの噴出が停止する。この結果、ウエハ8の保持力が失われ、ウエハ8は、支持棒13a～13cの先端に支持される。次に、支持棒13a、13cが同図の下方向へ駆動されることにより、ウエハ8はステージ12上に載置される。

【0030】以上本発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。例えば、流体として空気Aを用いた例を説明したが、ウエハの品質に影響を与えない流体であればどのようなものでもよく、窒素ガス、フロン等の不活性ガス、洗浄液、超純水等を用いてもよい。特に、流体として洗浄液を用いた場合は、ウエハの保持と洗浄とを同時に行うことができるという効果が得られる。

【0031】また、上述した一実施形態によるウエハ移送装置においては、ウエハ8を水平状態で保持しつつ移送した例を説明したが、移送時のウエハ8の姿勢はいかなるものであってもよい。すなわち、上記ウエハ移送装置においては、ウエハ8に対して水平方向および垂直方向の保持力が加わるため、ウエハ8を垂直状態で移送しても、ずれることなく保持される。さらに、上述した一実施形態によるウエハ移送装置においては、流体供給手段としてコンプレッサ17を用いた例を示したが、これに代えて、高圧ポンプ、該高圧ポンプの出力圧力を調整する圧力調整器を用いてもよい。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、流体により、ウエハに対して水平および垂直方向の保持力が作用するため、ウエハの姿勢にかかわらずウエハを安定に保持・移送することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるウエハ移送装置の外観構成を示す斜視図である。

【図2】同一実施形態によるウエハ移送装置の電気的構成を示す図である。

【図3】図1に示すウエハの構成を示す平面図である。

【図4】本発明の一実施形態によるウエハ移送装置の動作を説明する側面図である。

【図5】図4に示すウエハ8を示す平面図である。

【図6】本発明の一実施形態によるウエハ移送装置の動作を説明する側面図である。

【図7】図5に示すウエハ8を示す平面図である。

【図8】従来のエア噴出吸着式のウエハ移送装置の要部の構成を示す一部裁断断面図である。

【符号の説明】

8 ウエハ
16 保持アーム
17 コンプレッサ

19a、19b 流量制御弁

20 測距センサ

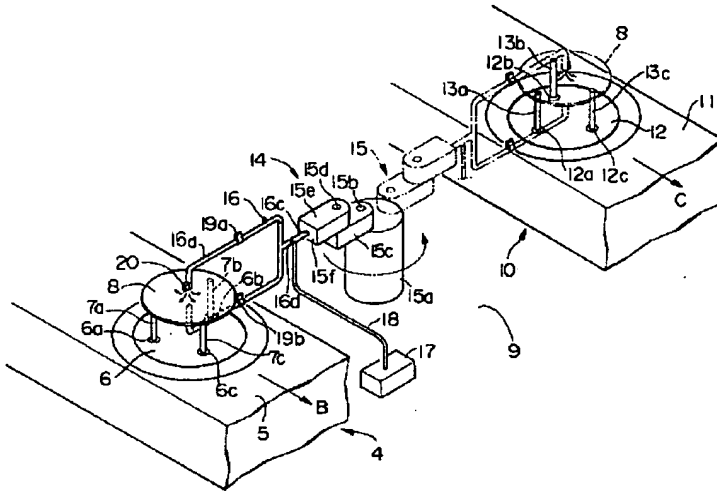
21 制御装置

A 空気

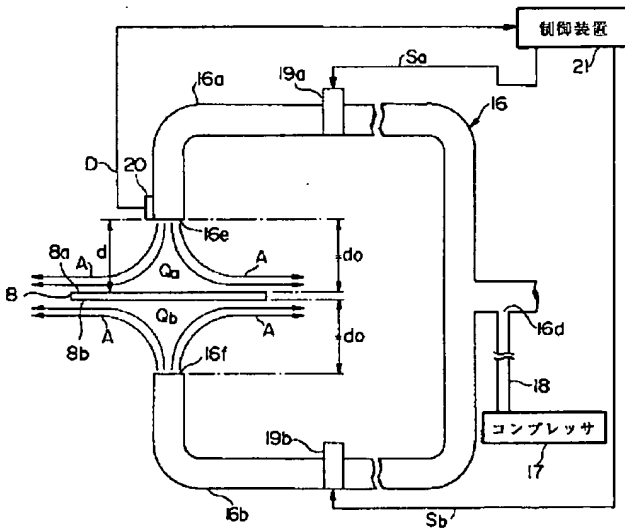
P_a 、 P_b 流体圧力

P 摩擦圧

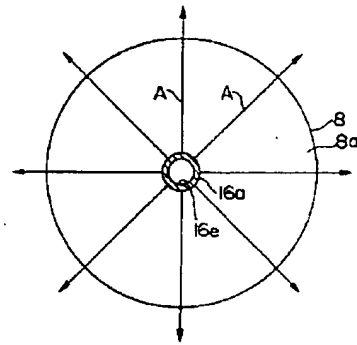
【図1】



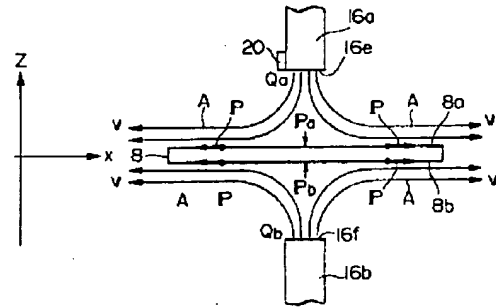
【図2】



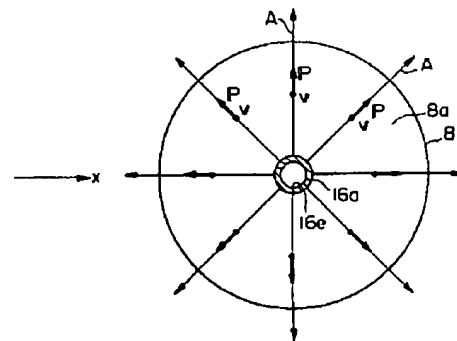
【図3】



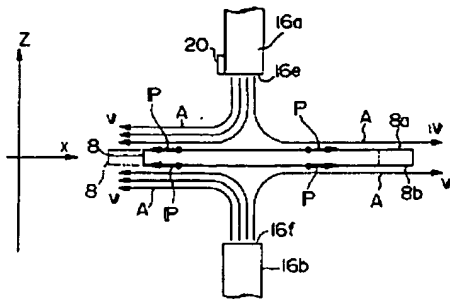
【図4】



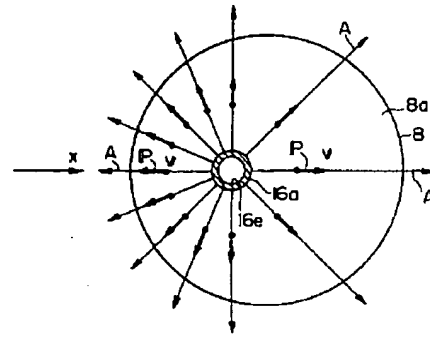
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

